



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 196 14 926 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**H 04 M 3/42**

⑳ Aktenzeichen: 196 14 926.6  
㉔ Anmeldetag: 16. 4. 96  
㉕ Offenlegungstag: 23. 10. 97

DE 196 14 926 A 1

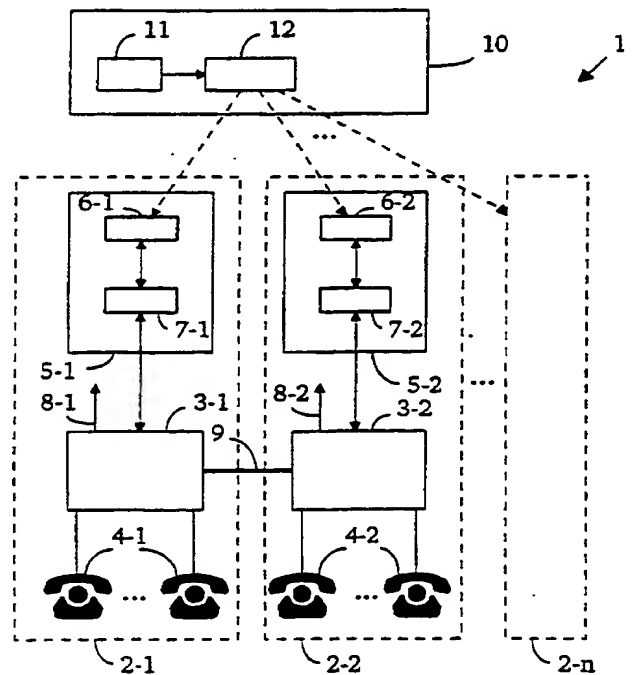
⑦1 Anmelder:  
Philips Patentverwaltung GmbH, 22335 Hamburg, DE

⑦2 Erfinder:  
Schreyer, Oliver, Dipl.-Math., 52134 Herzogenrath, DE;  
Maaß, Henning, Dipl.-Ing., 52080 Aachen, DE;  
Gappisch, Holger, 52076 Aachen, DE

**BEST AVAILABLE COPY**

⑤4 Privates Telekommunikationsnetz

⑤7 Die Erfindung bezieht sich auf ein privates Telekommunikationsnetz (1, 19, 29) mit LCR-Funktionen ("Least Cost Routing").  
Um mit Hilfe der LCR-Funktionen die anfallenden Gebühren für Teilnehmer des privaten Telekommunikationsnetzes zu minimieren, deren Standorte wenigstens zum Teil weit auseinanderliegen, wird vorgeschlagen, daß mehrere miteinander gekoppelte Teilnehmerzentralen (2-1, 2-2, ..., 2-n, 21, 24, 30, 31, 32) vorgesehen sind, denen jeweils Speichermittel (6-1, 6-2, ..., 6-n) zum Speichern von LCR-Daten zugeordnet sind und die Verarbeitungsmittel (7-1, 7-2, ..., 7-n) zur Ermittlung des die geringsten Betriebskosten verursachenden Pfades in Abhängigkeit von den gespeicherten LCR-Daten zu einem innerhalb oder außerhalb des privaten Telekommunikationsnetzes (1) angeordneten Teilnehmerendgerät (22, 37, 52) enthalten, wobei ein von einer der Teilnehmerzentralen (21, 30) ausgehender Pfad über eine oder mehrere der anderen Teilnehmerzentralen (24, 31, 32) und/oder über ein oder mehrere öffentliche Telekommunikationsnetze (26, 38, 51, 52) führt.



DE 196 14 926 A 1

"Least cost routing" (LCR) ist ein bekanntes Leistungsmerkmal für ein privates Telekommunikationsnetz, das eine für vermittlungstechnische Funktionen vorgesehene Teilnehmerzentrale und mehrere an die Teilnehmerzentrale angeschlossene Teilnehmerendgeräte enthält. Mit Hilfe von LCR wird der die geringsten Betriebskosten verursachende Pfad für eine Kommunikation mit einem externen, d. h. außerhalb des privaten Telekommunikationsnetzes angeordneten, Teilnehmerendgerät ermittelt.

Aus der US 5,452,351 ist ein solches privates Telekommunikationsnetz mit LCR-Funktionen bekannt. Das Netz enthält eine Teilnehmerzentrale, der mehrere Teilnehmerendgeräte zugeordnet sind. Die Teilnehmerzentrale enthält einen Schaltkreis für vermittlungstechnische Funktionen. Weiterhin ist der Teilnehmerzentrale eine Steuereinheit zugeordnet, die Speichermittel und Verarbeitungsschaltkreise für LCR-Funktionen aufweist. An die Steuereinheit ist ein Eingabe/Ausgabe-Gerät ("Terminal") angeschlossen, das eine Tastatur zur Eingabe von Daten und eine LCD-Anzeigevorrichtung zur Ausgabe von Daten aufweist. Über das Ein-/Ausgabegerät werden der Steuereinheit LCR-Daten zugeführt, die in den Speichermitteln abgelegt werden. Wird mittels eines der Teilnehmerendgeräte ein Ruf aus dem privaten Telekommunikationsnetz heraus zu einem externen Teilnehmer generiert, so ermittelt die Steuereinheit anhand der in ihr gespeicherten LCR-Daten den Pfad zu dem gerufenen anderen Teilnehmer, der zu den geringsten Betriebskosten pro Zeiteinheit führt.

In den Speichermitteln sind LCR-Daten in tabellarischer Form gespeichert. Dabei sind unter bestimmten Adressen gespeicherte Codes vorgesehen, die bei der Generierung eines Rufes an einen externen Teilnehmer aufgerufen werden und den mit den geringsten Betriebskosten verbundenen Pfad zu dem externen Teilnehmer bestimmen. Dabei sind Anfang und Ende des Pfades durch die Rufnummern des anrufenden internen Teilnehmers und des angerufenen externen Teilnehmers festgelegt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein privates Telekommunikationsnetz zu schaffen, das mit Hilfe von LCR-Funktionen die anfallenden Gebühren für Teilnehmer des privaten Telekommunikationsnetzes minimiert, deren Standorte wenigstens zum Teil weit auseinanderliegen.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß mehrere miteinander gekoppelte Teilnehmerzentralen vorgesehen sind, denen jeweils Speichermittel zum Speichern von LCR-Daten zugeordnet sind und die Verarbeitungsmittel zur Ermittlung des die geringsten Betriebskosten verursachenden Pfades in Abhängigkeit von den gespeicherten LCR-Daten zu einem innerhalb oder außerhalb des privaten Telekommunikationsnetzes angeordneten Teilnehmerendgerät enthalten, wobei ein von einer der Teilnehmerzentralen ausgehender Pfad über eine oder mehrere der anderen Teilnehmerzentralen und/oder über ein oder mehrere öffentliche Telekommunikationsnetze führt.

Ein solches privates Telekommunikationssystem ist für alle Benutzer vorteilhaft, die mehrere miteinander vernetzte Teilnehmerzentralen betreiben, die unterschiedliche Zugriffe auf ein oder mehrere öffentliche Netze ermöglichen und kostengünstige Verbindungen zwischen den Teilnehmerzentralen nutzen können. Als Benutzer kommen insbesondere große Unternehmen

mit verstreuten Unternehmensbereichen in Frage, die jeweils eine eigene Teilnehmerzentrale mit mehreren Teilnehmerendgeräten betreiben. Prinzipiell ist davon auszugehen, daß eine Kommunikation zwischen den Teilnehmerzentralen zu sehr günstigen Bedingungen bezüglich der anfallenden Gebühren möglich ist. Die Teilnehmerzentralen sind dabei vorzugsweise über Standverbindungen miteinander verbunden, d. h. über bei einem öffentlichen Netzbetreiber angemietete und fest durchgeschaltete Fernsprechleitungen. Aber auch andere Verbindungsarten sind anstelle der Standverbindungen denkbar, beispielsweise Richtfunkverbindungen. Ein Teilnehmer des erfindungsgemäßen privaten Telekommunikationssystems wird bei der Kommunikation mit einem externen Teilnehmer mit diesem Teilnehmer über einen Pfad verbunden, der über die bezüglich der anfallenden Gebühren günstigsten Schnittstelle zwischen dem privaten Telekommunikationsnetz und einem öffentlichen Netz führt. Durch das erfindungsgemäße Telekommunikationsnetz kann insbesondere ausgenutzt werden, daß Teilnehmerzentralen weit auseinanderliegen. So wird ein Zugriff auf ein öffentliches Netz in der Regel über eine entsprechende Schnittstelle einer Teilnehmerzentrale erfolgen, die sich in der Nähe des angerufenen Teilnehmers befindet, wobei die Teilnehmerzentrale des anrufenden internen Teilnehmers weit von einer solchen Teilnehmerzentrale entfernt sein kann. Bei der Auswahl der geeignetsten Schnittstelle werden bei mehreren verfügbaren öffentlichen Kommunikationsnetzen insbesondere auch unterschiedliche Gebühren der unterschiedlichen öffentlichen Netze berücksichtigt. Weiterhin werden Verbindungen zwischen internen Teilnehmern des privaten Telekommunikationsnetzes in der Regel über Pfade innerhalb des privaten Netzes geführt. Die anfallenden Gebühren werden mit dem erfindungsgemäßen privaten Kommunikationssystem minimiert.

Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß mindestens eine der Teilnehmerzentralen einen PC enthält, der zur Einwirkung auf die vermittlungstechnischen Funktionen der zugehörigen Teilnehmerzentrale dient und der die genannten Speichermittel und Verarbeitungsmittel enthält.

Im Gegensatz zu Lösungen, bei denen LCR-Funktionen in die vermittlungstechnische Software von Teilnehmerzentralen integriert sind, ergibt sich bei Änderungen von Gebühren eine Einsparung von Kosten, insbesondere von Arbeitszeit. So sind Änderungen der vermittlungstechnischen Software von Teilnehmerzentralen aufwendig und kompliziert und in der Regel nur von besonders geschultem Service-Personal durchführbar. Die Nutzung eines PCs mit entsprechenden anwenderfreundlichen Benutzeroberflächen ermöglicht hier eine erhebliche Vereinfachung. Darüberhinaus ist der verfügbare Speicher in den Vermittlungsstellen (Nebenstellenanlagen, TK-Anlagen) der Teilnehmerzentralen beschränkt. Ein PC kann hier zusätzlichen und leicht erweiterbaren Speicher zur Verfügung stellen. Auch die Verarbeitungskapazität solcher Vermittlungsstellen ist durch deren begrenzte Schnelligkeit und die Auslastung der verwendeten Prozessoren begrenzt, was insbesondere bei komplizierten privaten Kommunikationsnetzen mit vielen untereinander vernetzten Teilnehmerzentralen problematisch im Hinblick auf eine schnelle Berechnung des günstigsten Pfades zwischen zwei Teilnehmern ist. Dieses Problem tritt verschärft auf, wenn zusätzlich zwischen unterschiedlichen öffentlichen Netzen ausgewählt werden kann. Die Verlagerung der Be-

stimmung des günstigsten Pfades in einen PC beseitigt aufgrund der damit insgesamt erhöhten Verarbeitungskapazität auch dieses Problem.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, eine Aktualisierung der LCR-Daten mittels einer Datenfernübertragung von einer Zentraleinheit, die zur zentralen Ermittlung der LCR-Daten dient, über das private Telekommunikationsnetz zu allen Teilnehmerzentralen durchzuführen.

Innerhalb eines kurzen Zeitraums ist auf diese Weise eine Anpassung der LCR-Funktionen des gesamten privaten Telekommunikationsnetzes an Gebührenänderungen möglich. Durch die zentrale Verwaltung und Bestimmung der LCR-Daten ist gewährleistet, daß bei Gebührenänderungen eine globale und damit optimale Anpassung der LCR-Daten erfolgt. Eine dezentrale Anpassung von LCR-Daten würde gerade bei komplizierten Netzen zu einem Mehraufwand an Arbeitszeit und der Gefahr von Fehlern, die mit einer nicht optimalen Pfadbestimmung verbunden sind, führen.

Die Erfindung bezieht sich auch auf eine Teilnehmerzentrale für ein oben beschriebenes privates Telekommunikationsnetz mit Speichermitteln, in denen die LCR-Daten gespeichert sind und mit Verarbeitungsmitteln, die zur Einwirkung auf die vermittlungstechnischen Funktionen der Teilnehmerzentrale in Abhängigkeit von den LCR-Daten dienen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes privates Telekommunikationsnetz mit einer Zentraleinheit zur Verwaltung von LCR-Daten und

Fig. 2 bis Fig. 5 Beispiele für die Ermittlung eines der geringsten Betriebskosten verursachenden Pfades von einem internen Teilnehmerendgerät über das private Telekommunikationsnetz zu einem externen Teilnehmerendgerät.

Das in Fig. 1 dargestellte private Telekommunikationsnetz 1 enthält mehrere als Netzknoten wirkende Teilnehmerzentralen 2-1, 2-2 bis 2-n, wobei n mindestens gleich 2 ist. Die Teilnehmerzentrale 2-1 enthält eine Vermittlungsstelle 3-1 für die vermittlungstechnischen Funktionen der Teilnehmerzentrale 2-1. An die Vermittlungsstelle 3-1, die als Nebenstellenanlage bzw. TK-Anlage (PBX, Telekommunikations-Anlage) realisiert ist, sind Teilnehmerendgeräte 4-1 angeschlossen, z. B. Telefone oder Fax-Geräte. Die Vermittlungsstelle 3-1 ist über eine geeignete Schnittstelle, z. B. eine INAP-Schnittstelle ("Intelligent Network Application Protocol"), mit einem Rechner (PC) 5-1 gekoppelt. Dieser enthält eine Speichereinheit 6-1 zur Speicherung von LCR-Daten und eine Verarbeitungseinheit 7-1, die in Mikroprozessortechnik realisiert ist, zur LCR-Datenverarbeitung. Die Verarbeitungseinheit 7-1 greift auf die in der Speichereinheit 6-1 gespeicherten LCR-Daten zu und wertet vermittlungstechnische Daten aus der Vermittlungsstelle 3-1 unter Einbeziehung der in der Speichereinheit 6-1 gespeicherten LCR-Daten aus. In Abhängigkeit von den so bestimmten und der Vermittlungsstelle 3-1 zugeführten Auswertungsergebnissen der Verarbeitungseinheit 7-1 werden Verbindungen zu anderen Netzknoten/Teilnehmerendgeräten mit Hilfe der Vermittlungsstelle 3-1 hergestellt.

Der Aufbau der weiteren Teilnehmerzentralen 2-2 bis 2-n entspricht dem der Teilnehmerzentrale 2-1 und wird deshalb im folgenden nicht mehr näher erläutert. Für ein erfindungsgemäßes privates Telekommunikationsnetz

sind mindestens zwei Teilnehmerzentralen erforderlich.

Die Vermittlungsstellen 3-1, 3-2 bis 3-n der Teilnehmerzentralen weisen Schnittstellen 8-1, 8-2 bis 8-n auf, die aus dem privaten Telekommunikationsnetz 1 herausführen und Verbindungen zu mindestens einem öffentlichen Telekommunikationsnetz herstellen. Die Teilnehmerzentralen 2-1 bis 2-n sind weiterhin miteinander vernetzt. Im vorliegenden Fall sind die Vermittlungsstellen über Standverbindungen 9 miteinander gekoppelt, wobei die Signalisierung über die Standverbindungen gemäß einem geeigneten Protokoll, z. B. dem DPNSS-Standard (Digital Private Network Signalling System) oder dem ETSI-Standard QSIG, erfolgt. In Fig. 1 ist nur die Standverbindung 9 zwischen den Teilnehmerzentralen 2-1 und 2-2, d. h. die Standverbindung zwischen den Vermittlungsstellen 3-1 und 3-2 dargestellt. Erfindungswesentlich ist, daß die Teilnehmerzentralen über kostengünstige Kommunikationskanäle miteinander gekoppelt sind. Beispielsweise kämen auch Richtfunkverbindungen anstelle oder in Kombination mit den Standverbindungen in Frage.

Eine Aktualisierung der LCR-Daten in den Speichereinheiten 6-1 bis 6-n der Teilnehmerzentralen 2-1 bis 2-n, die beispielsweise bei Gebührenänderungen oder bei Änderungen der Struktur des privaten Telekommunikationsnetzes 1 erforderlich ist, erfolgt mittels einer Zentraleinheit 10 zur Verwaltung von LCR-Daten. Die Zentraleinheit 10 ist als Rechner (PC) ausgeführt, der im vorliegenden Fall als separate Einheit ausgeführt und dargestellt ist. Die Funktionen der Zentraleinheit 10 können aber auch in einem der Rechner 5-1 bis 5-n der Teilnehmerzentralen 2-1 bis 2-n implementiert sein. Dann ist für die Zentraleinheit 10 kein separater Rechner erforderlich. Die Zentraleinheit 10 weist eine Ein-/Ausgabeeinheit 11 (Editor) auf, über die Daten über die Struktur des privaten Telekommunikationsnetzes 1 und Gebührendaten einer Funktionseinheit 12 zugeführt werden, die zur Berechnung der LCR-Daten für die Speichereinheiten 6-1 bis 6-n dient. Eine Übertragung der durch die Funktionseinheit 12 berechneten LCR-Daten zu den Speichereinheiten 6-1 bis 6-n erfolgt insbesondere über eine Datenfernübertragung zu den Teilnehmerzentralen 2-1 bis 2-n. Vorteilhaft werden dazu die Standverbindungen 9 zwischen den Teilnehmerzentralen verwendet. Die Übertragung von LCR-Daten kann aber auch dadurch erfolgen, daß die von der Funktionseinheit bestimmten LCR-Daten auf Disketten oder Magnetbändern oder anderen nicht flüchtigen Speichermitteln gespeichert werden, von denen die LCR-Daten am Ort der Teilnehmerzentralen in die Speichereinheiten 6-1 bis 6-n geladen werden.

Anhand der Fig. 2 bis 5 wird im folgenden an Beispielen näher erläutert, wie mit Hilfe der LCR-Daten Verbindungen zwischen Teilnehmern/Telekommunikationsendgeräten aufgebaut werden.

In Fig. 2 generiert ein Teilnehmer über ein internes Telekommunikationsendgerät 20 einer Teilnehmerzentrale 21 eines privaten Telekommunikationsnetzes 19 einen Ruf zu einem externen Teilnehmer bzw. zu seinem Telekommunikationsendgerät 22, das außerhalb des privaten Telekommunikationsnetzes 19 angeordnet ist. Die Teilnehmerzentrale 21 ist über eine Standverbindung 23 (fett gezeichnet) mit einer Teilnehmerzentrale 24 gekoppelt. Die Teilnehmerzentrale 21 bestimmt mit Hilfe der in ihr gespeicherten LCR-Daten aus der Rufnummer des Telekommunikationsendgerätes 20 und der Rufnummer des Telekommunikationsendgerätes 22 den kostengünstigsten Pfad zwischen diesen beiden Teilneh-

merendgeräten. Im vorliegenden Beispiel sind die Teilnehmerzentralen 21 und 24 unterschiedlichen öffentlichen Netzen zugeordnet. Dabei hat die Teilnehmerzentrale 24 wenigstens zu bestimmten Zeiten einen kostengünstigeren Zugriff auf das ihr zugeordnete öffentliche Netz als die Teilnehmerzentrale 21, z. B. weil die Teilnehmerzentrale 24 und das Teilnehmerendgerät 22 demselben öffentlichen Netz zugeordnet sind. In diesem Fall wird beim Herstellen einer Verbindung zwischen den beiden Endgeräten 20 und 22 von der Teilnehmerzentrale 21 nicht direkt ein Zugriff auf das dieser Teilnehmerzentrale zugeordnete öffentliche Netz zum Herstellen einer Verbindung zum Teilnehmerendgerät 22 erfolgen (siehe gestrichelte Linie 25), sondern es wird zunächst über die Standleitung 23 eine Verbindung zur Teilnehmerzentrale 24 hergestellt, von der aus auf das dieser Teilnehmerzentrale zugeordnete öffentliche Netz zugegriffen wird, um auf diesem Wege eine Verbindung zum Teilnehmerendgerät 22 herzustellen (siehe gestrichelte Linie 26). Hier ergeben sich geringere Gebühren, da ein Wechsel zwischen öffentlichen Telekommunikationsnetzen nicht erforderlich ist. Die gestrichelten Linien beschreiben Verbindungen zwischen dem privaten Telekommunikationsnetz 19 und dem externen Telekommunikationsendgerät 22 über ein bzw. mehrere öffentliche Netze ohne Einbeziehung der Kommunikationswege zwischen den Teilnehmerzentralen innerhalb des privaten Telekommunikationsnetzes 19. Diese Darstellung wird auch für die Fig. 3 bis 5 verwendet.

In Fig. 3 weist ein privates Telekommunikationsnetz 29 drei Teilnehmerzentralen 30, 31 und 32 auf, die durch Standleitungen 33, 34 und 35 miteinander verbunden sind. Es ist ein Teilnehmerendgerät 36 vorgesehen, das der Teilnehmerzentrale 30 zugeordnet ist und als eine von deren Nebenstellen wirkt. Es ist weiterhin ein als Nebenstelle der Teilnehmerzentrale 32 wirkendes Teilnehmerendgerät 37 vorgesehen, wobei die Teilnehmerzentrale 29 Teil des privaten Netzes 29 ist. Generiert nun ein Teilnehmer des Teilnehmerendgerätes 36 einen Ruf zum Teilnehmerendgerät 37, so würde bei einem privaten Telekommunikationsnetz ohne LCR-Funktion direkt von der Teilnehmerzentrale 30 auf ein öffentliches Netz zugegriffen und auf diesem Wege eine Verbindung mit der Teilnehmerzentrale 32 hergestellt (gestrichelte Linie 38), wobei von der Teilnehmerzentrale 32 die Verbindung zum Teilnehmerendgerät 37 durchgeschaltet wird. Beim vorliegenden erfindungsgemäßen privaten Telekommunikationsnetz mit LCR-Funktion wird jedoch unter Umgehung der Benutzung von öffentlichen Kommunikationsnetzen die Standleitung 33 zum Herstellen einer Verbindung zwischen den beiden Teilnehmerzentralen 30 und 32 verwendet, so daß die Gebühren für die Benutzung eines oder mehrerer öffentlicher Netze entfallen.

Dem Beispiel gemäß Fig. 4 liegt dieselbe Konstellation wie in Fig. 3 zugrunde, jedoch ist hier zusätzlich der Fall dargestellt, daß die Standleitung 33 belegt ist, so daß diese für das Herstellen einer Verbindung zwischen den Teilnehmerzentralen 30 und 32 nicht zur Verfügung steht. Diese Tatsache wird von der Teilnehmerzentrale 30 mit Hilfe der in ihr abgelegten LCR-Daten so verarbeitet, daß statt dessen die Verbindung zwischen den Teilnehmerzentralen 30 und 32 über die Teilnehmerzentrale 31 unter Verwendung der Standleitungen 34 und 35 hergestellt wird. Für den nicht dargestellten Fall, daß auch die Standleitung 34 und/oder die Standleitung 35 belegt sind, wird von der Teilnehmerzentrale 30 direkt auf ein öffentliches Netz zugegriffen und auf diese Wei-

se über den Pfad 38 eine Verbindung zur Teilnehmerzentrale 32 und damit zum Teilnehmerendgerät 37 hergestellt.

In Fig. 5 ist die Anordnung aus Fig. 3 in der Form abgewandelt, daß ein Teilnehmerendgerät 50 mittels des Teilnehmerendgeräts 36 angerufen wird, wobei das Teilnehmerendgerät 50 einen eigenen Netzanschluß zu einem öffentlichen Netz aufweist und nicht als Nebenstelle für eine Teilnehmerzentrale wirkt. Das zu den Fig. 3 und 4 Gesagte gilt entsprechend für die Konstellation nach Fig. 5 mit der Abwandlung, daß bei Einbeziehung der Teilnehmerzentrale 32 von dieser aus die Herstellung einer Verbindung zum Teilnehmerendgerät 50 über mindestens ein öffentliches Netz erfolgt (siehe gestrichelte Linie 52). Ebenso ist ein direkter Pfad 51 über ein oder mehrere öffentliche Netze von der Teilnehmerzentrale 30 zum Teilnehmerendgerät 50 möglich, der jedoch nur in dem Fall Verwendung findet, wenn ein Pfad über die Standleitung 33 oder die Standleitungen 34 und 35 nicht möglich ist, weil diese belegt sind. Selbstverständlich gelten die Ausführungen auch für den Fall analog, daß die Verbindung zum Teilnehmerendgerät 50 über eine als Netzknoten eines öffentlichen Netzes wirkende Teilnehmerzentrale erfolgt, der das Teilnehmerendgerät als Nebenstelle zugeordnet ist.

Die in den Fig. 2 bis 5 dargestellten Fälle lassen sich beliebig kombinieren. Der Übersichtlichkeit wegen sind in den Fig. 2 bis 5 nur private Telekommunikationsnetze mit wenigen Teilnehmerzentralen (Netzknoten) dargestellt. Die Erfindung ist jedoch problemlos auf kompliziertere private Telekommunikationsnetze anwendbar. Insbesondere dann ergeben sich aufgrund der vielfältigen Möglichkeiten zur Herstellung von Verbindungen über verschiedene Pfade zwischen Telekommunikationsendgeräten vergrößerte Kosteneinsparungspotentiale, insbesondere wenn die verschiedenen Teilnehmerzentralen des privaten Telekommunikationsnetzes weit auseinanderliegen. Dann ist es häufig möglich, den Zugriff auf ein öffentliches Netz auf eine Teilnehmerzentrale zu verlegen, die beispielsweise aufgrund ihrer räumlichen Nähe zum angerufenen Teilnehmer eine Kommunikation mit diesem Teilnehmer zu geringeren Gebühren pro Zeiteinheit zuläßt.

Eine Realisierung von LCR-Funktionen ist beispielsweise in der eingangs erwähnten US 5,452,351 beschrieben. Zur Bestimmung des optimalen Pfades aus dem privaten Telekommunikationsnetz heraus zum angerufenen Teilnehmer ist es vorteilhaft, die in Frage kommenden Pfade anhand einer Baumstruktur festzulegen. Durch die LCR-Daten sind jedem Pfad anfallende Gebühren pro Zeiteinheit zugeordnet. Bei einem Verbindungsaufbau wird der kostengünstigste mögliche Pfad mit Hilfe der Baumstruktur ermittelt. Dabei wird auch berücksichtigt, daß bestimmte Pfade durch ein Belegtsein von Verbindungen zwischen den Teilnehmerzentralen ungeeignet sind.

#### Patentansprüche

1. Privates Telekommunikationsnetz (1, 19, 29) mit mehreren miteinander gekoppelten Teilnehmerzentralen (2-1, 2-2, ..., 2-n, 21, 24, 30, 31, 32), denen jeweils Speichermittel (6-1, 6-2, ..., 6-n) zum Speichern von LCR-Daten zugeordnet sind und die Verarbeitungsmittel (7-1, 7-2, ..., 7-n) zur Ermittlung des die geringsten Betriebskosten verursachenden Pfades in Abhängigkeit von den gespeicherten LCR-Daten zu einem innerhalb oder au-

Berhalb des privaten Telekommunikationsnetzes (1) angeordnetes Teilnehmerendgerät (22, 37, 52) enthalten, wobei ein von einer der Teilnehmerzentralen (21, 30) ausgehender Pfad über eine oder mehrere der anderen Teilnehmerzentralen (24, 31, 32) und/oder über ein oder mehrere öffentliche Telekommunikationsnetze (26, 38, 51, 52) führt.

2. Privates Telekommunikationsnetz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine der Teilnehmerzentralen (2-1, 2-2, ..., 2-n, 21, 24, 30, 31, 32) einen PC (5-1, 5-2, ..., 5-n) enthält, der zur Einwirkung auf die vermittlungstechnischen Funktionen der zugehörigen Teilnehmerzentrale dient und der die genannten Speichermittel (6-1, 6-2, ..., 6-n) und Verarbeitungsmittel (7-1, 7-27-n) enthält.

3. Privates Telekommunikationsnetz nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß vorgesehen ist, eine Aktualisierung der LCR-Daten mittels einer Datenfernübertragung von einer Zentraleinheit (10), die zur zentralen Ermittlung der LCR-Daten dient, über das private Telekommunikationsnetz (1, 19, 29) zu allen Teilnehmerzentralen (2-1, 2-2, ..., 2-n, 21, 24, 30, 31, 32) durchzuführen.

4. Privates Telekommunikationsnetz nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilnehmerzentralen (2-1, 2-2, ..., 2-n, 21, 24, 30, 31, 32) über Standverbindungen (9, 21, 33, 34, 35) miteinander gekoppelt sind.

5. Teilnehmerzentrale für ein privates Telekommunikationsnetz (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß Speichermittel (6-1, 6-2, ..., 6-n) vorgesehen sind, in denen die LCR-Daten gespeichert sind und daß Verarbeitungsmittel (7-1, 7-2, ..., 7-n) vorgesehen sind, die zur Einwirkung auf die vermittlungstechnischen Funktionen der Teilnehmerzentrale in Abhängigkeit von den LCR-Daten dienen.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

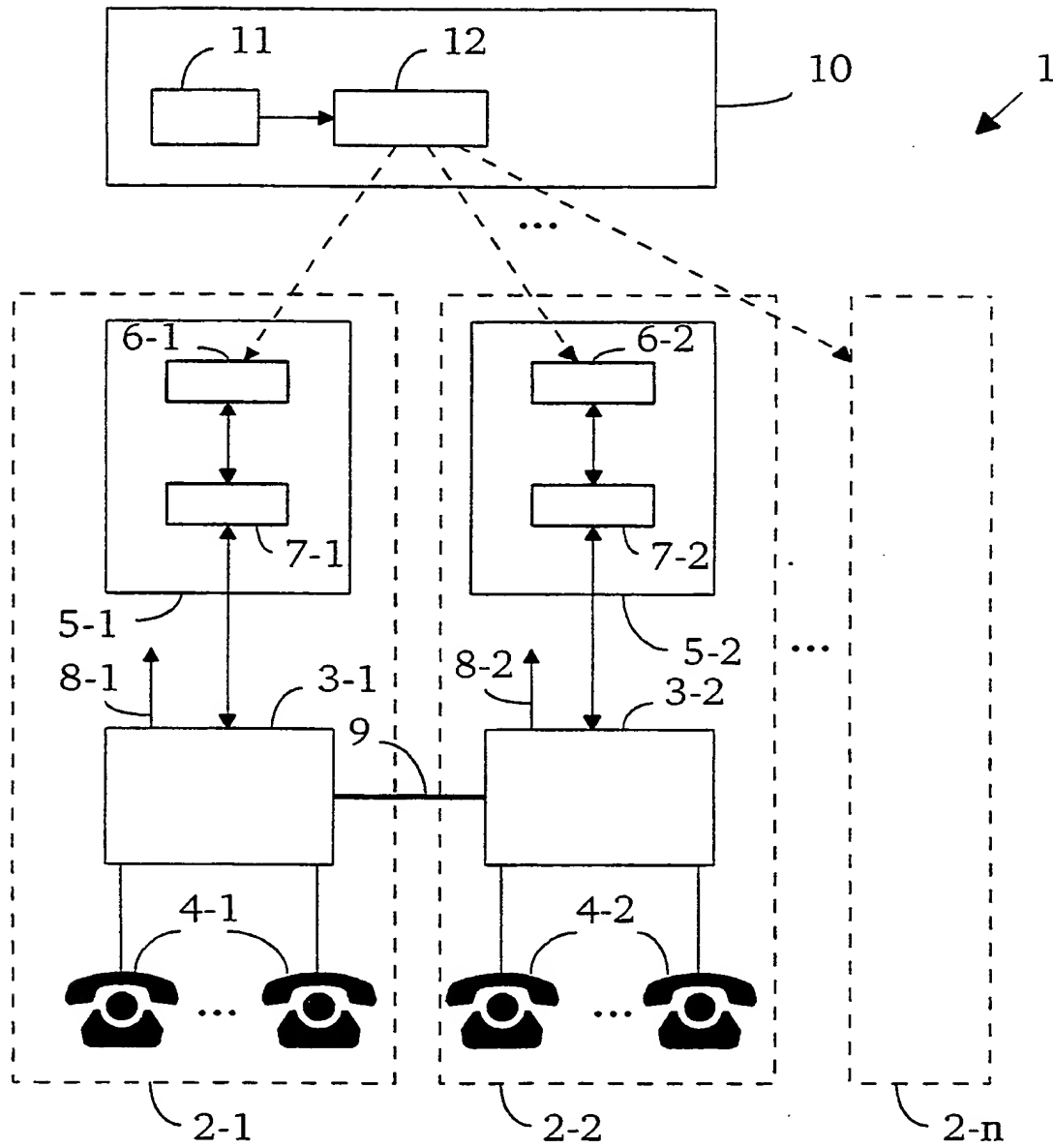


FIG. 1

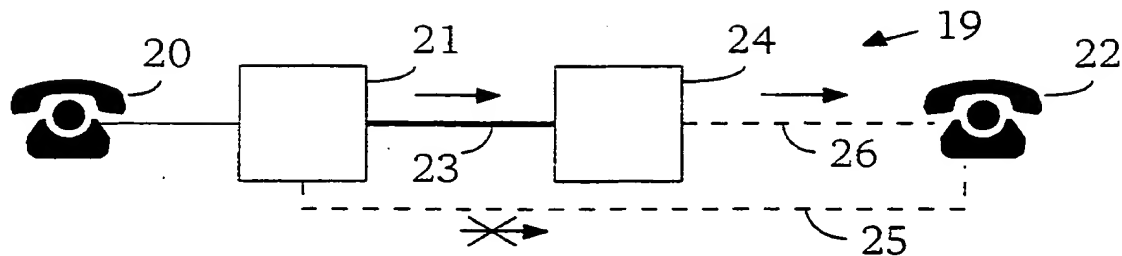


FIG. 2

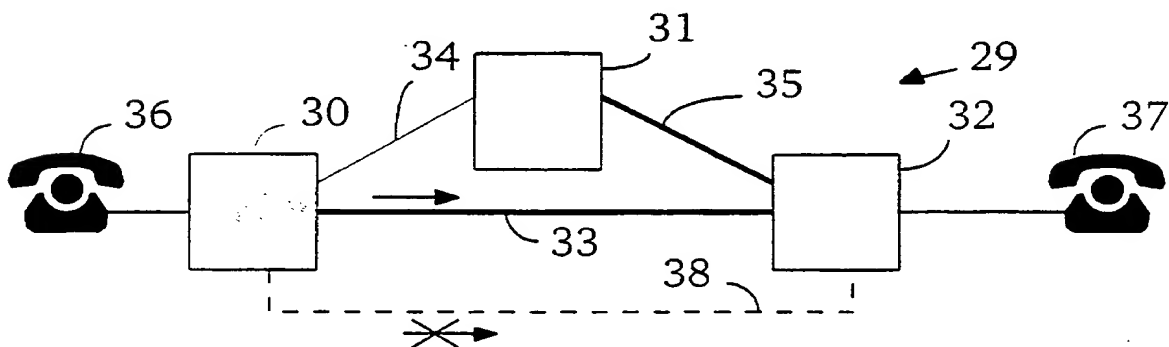


FIG. 3

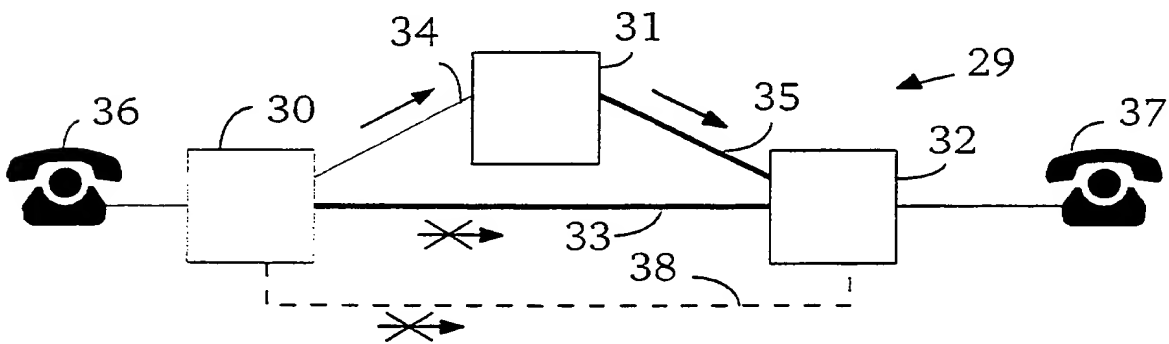


FIG. 4

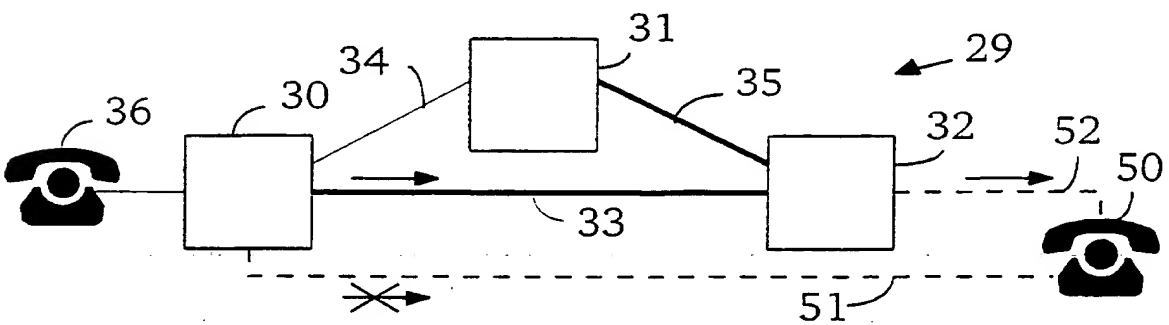


FIG. 5



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**This Page Blank (uspto)**